



# Digitizing Torque Revolutionising Industry Firmenpräsentation

Ihre Experten für magnetostruktive Sensoren

## AGENDA

# **NCTE AUF EINEN BLICK**

**02** TECHNOLOGIE

**03** ANWENDUNGEN

01

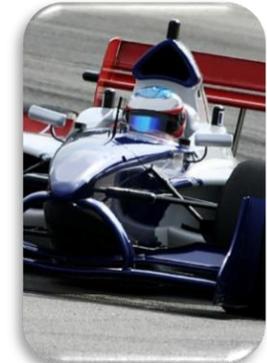
## Wir machen Maschinen und Produkte nachhaltig und intelligenter

Mit Begeisterung entwickeln, produzieren und vertreiben wir Sensoren, die Drehmomente, Kraft, Scherung und Biegung präzise messen. Ob maßgeschneiderte Individuallösungen oder Serienprodukte „Made in Germany“, mit unseren Sensorlösungen heben unsere Kunden neue Potenziale ihrer Maschinen und Produkte.

Als Pionier auf dem Gebiet der berührungslosen Drehmomentmessung treibt uns ständige Innovation an. Unsere magnetoelastische Technologie ist robust und funktioniert unter extremen Umgebungsbedingungen. So liefern wir zuverlässig und in Echtzeit Daten, wo sonst keiner messen kann.

An unserem Unternehmensstandort in Oberhaching bei München arbeiten die engagiertesten Mitarbeiter jeden Tag daran, mit innovativen Sensorlösungen Anwendungen intelligenter zu machen.

Dadurch steigern wir in Zukunftsmärkten wie E-Mobility, Agrartechnik und Industrie 4.0. die Nachhaltigkeit für unsere Kunden.



## GRÜNDUNG

## SERIENPRODUKTION

## INTERNATIONALISIERUNG

- 2003
- 2008
- Gründung als Ingenieur & Entwicklungsunternehmen
- Kundenspezifische Entwicklungen basierend auf Magnetostriktion

- 2010
  - Serienproduktion E-Bike Sensoren
- 2011
  - Neue Segmente
- 2014
  - Serienproduktion Medizintechnik
- Strategiewechsel, hin zu industrietauglichen Produkten
- Umsatz 2.5 Mio. EUR

Umzug nach Oberhaching und Ausbau der Fertigungskapazitäten

- 2018
  - Kooperation mit Schaeffler
- 2023
  - Listing: Börse München m:access
- 2024
  - Internationalisierung

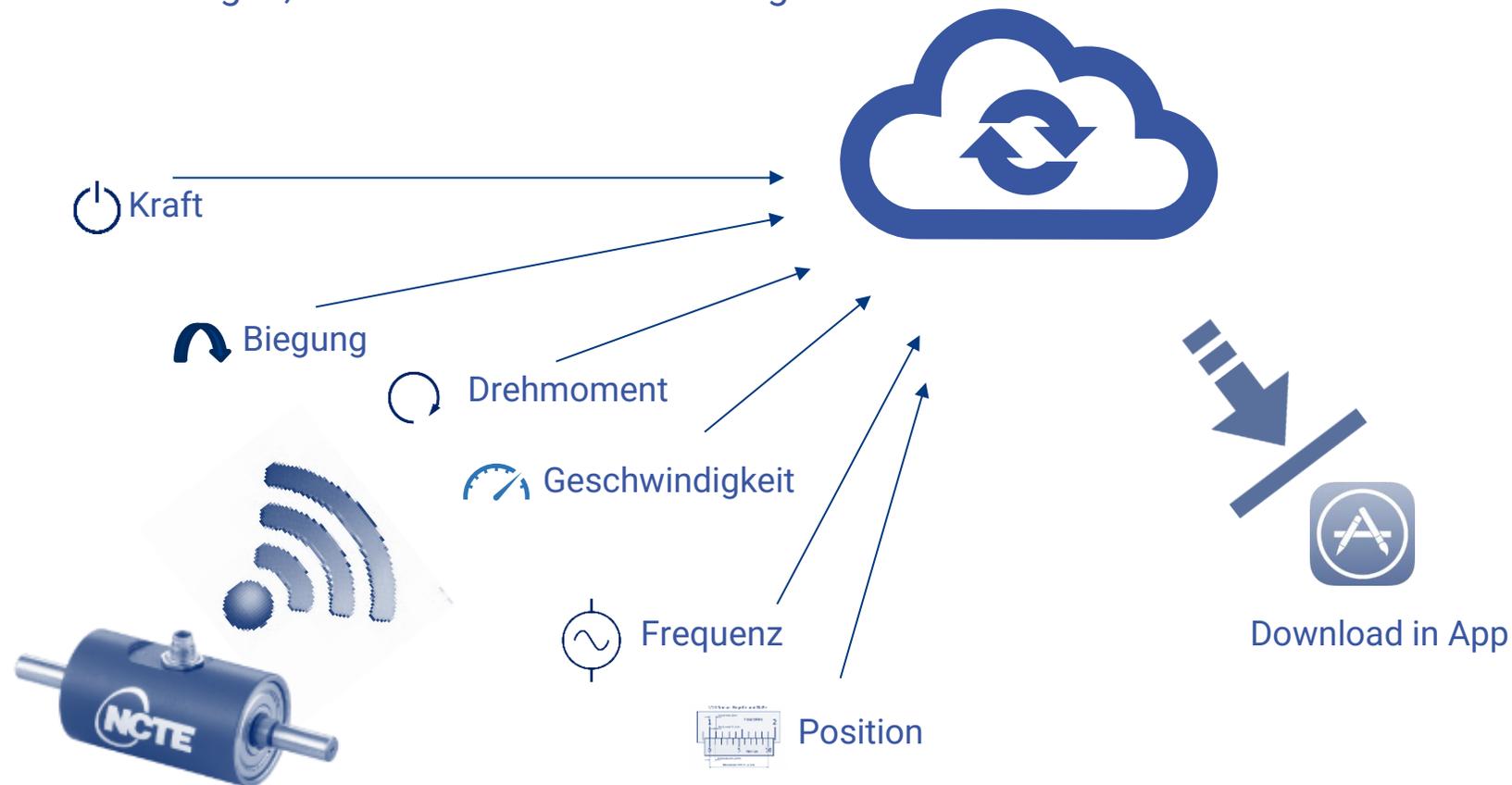
- Internationalisierung und Expansion des Händlernetzes
- Fokus auf Nachhaltigkeit und Megatrends
- Umsatzsteigerungen auf > 6 Mio. EUR

- Vorstand: Sebastian Müller
- Unternehmensform: AG (Freiverkehr der Börse München im Segment m:access)
- Mitarbeiteranzahl: 40
- Innovationen: mehr als 20 erteilte Patentfamilien
- Umsatz 2023: 6.041 T€
- Segmente: E-Bike & E-Mobility, Motorsport, Medizintechnik, Agrartechnik & Off-Highway, Industrie, Robotik und Luftfahrt



## Wir liefern Daten!

- Hohe Datenrate in Echtzeit
- Kraft, Drehmoment, Geschwindigkeit, Frequenz, Kraftverteilung (Symmetrie), maximale Belastungen, absolute Positionsmessung



# 02

## AGENDA

01 NCTE AUF EINEN BLICK

## **TECHNOLOGIE**

03 ANWENDUNGEN

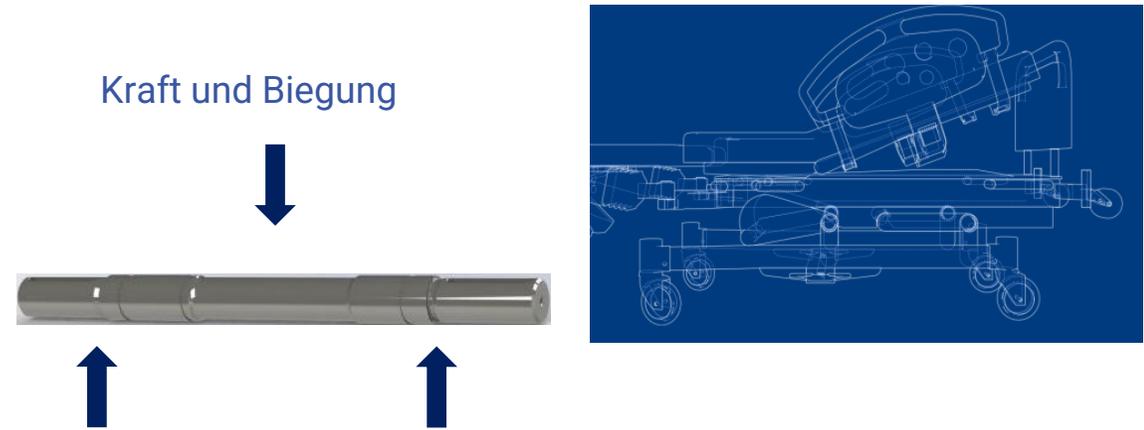


Welche Möglichkeiten der Sensorik bietet die NCTE?

Drehmoment und Drehzahl



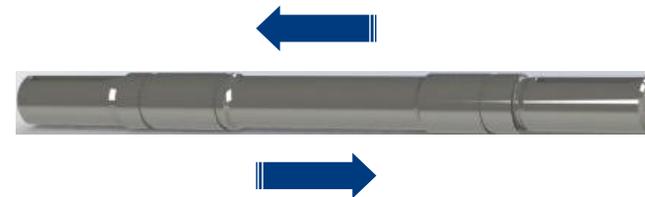
Kraft und Biegung



Absolute Positionsmessung



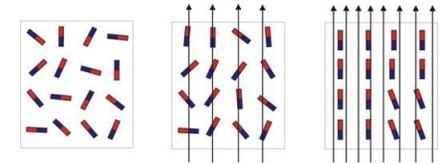
Druck und Zug



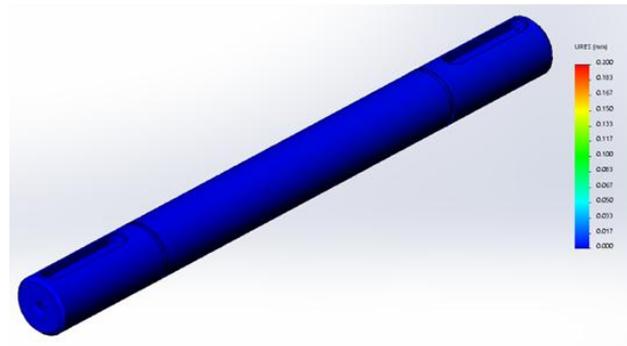
**NCTE Sensoren messen völlig berührungslos, verschleißfrei und langzeitstabil.**

## Magnetostriktion

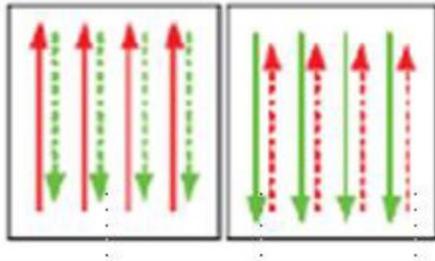
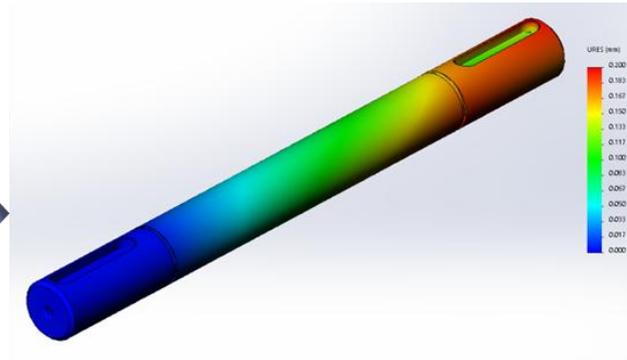
ist die Deformation magnetischer, insbesondere ferromagnetischer Stoffe infolge eines angelegten magnetischen Feldes. Dabei richten sich die Weißen Bezirke im Metall aus. Der Körper erfährt bei konstantem Volumen eine elastische Längenänderung. (*Joule-Magnetostriktion 1847 / Villari-Effekt*)



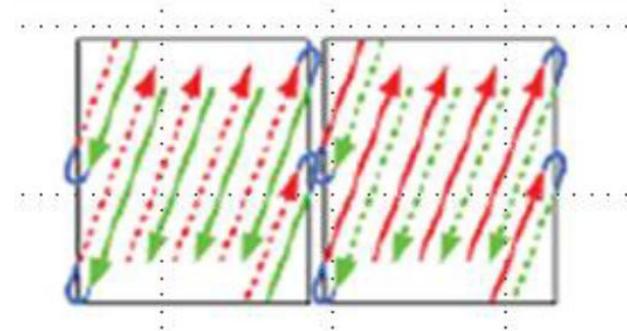
## Was passiert mit dem Magnetfeld im Inneren der Welle bei Krafteinwirkung?



Die Gitterstruktur ändert sich während einer Krafteinwirkung, die durch eine CAD-Simulation sichtbar wird



In gleicher Weise verändert sich auch das Magnetfeld durch Kraft



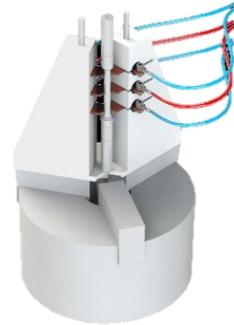
Die Änderung des Magnetfelds ist messbar und gibt das Messsignal der NCTE Sensoren

# TECHNOLOGIE – 5 SCHRITTE ZUM SENSOR

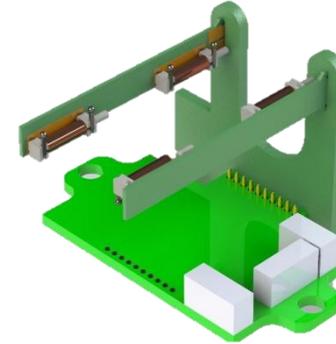
**1. Schritt:** Ultraschallreinigung und Entmagnetisierung der Welle



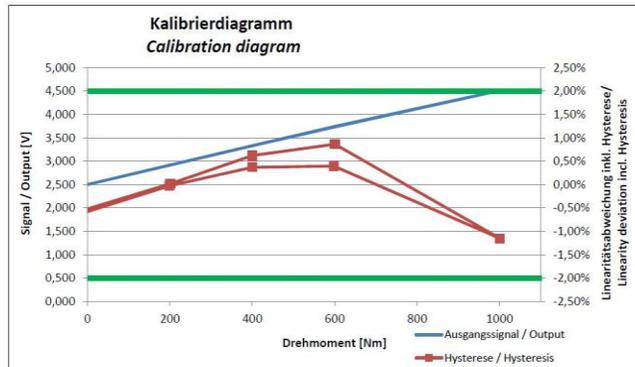
**2. Schritt:** Einmaliges Einbringen der Magnetfelder



**3. Schritt:** Aufbau der Elektronik, inkl. Platzierung der Spulen



**4. Schritt:** Kalibrierung des Sensors



**5. Schritt:** Aufbau mit Gehäuse

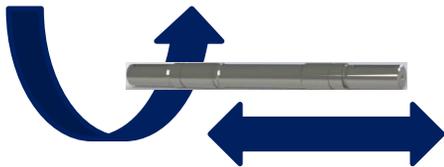
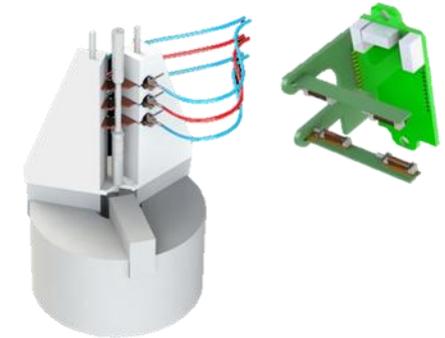


## Wettbewerbsvorsprung durch Innovation

NCTE sichert seinen Wettbewerbsvorsprung mit über 20 erteilten Patentfamilien im Bereich Technologie, Fertigungsprozesse und Anwendungspatenten

Wellen Varianten  
Messung in Hohlwellen  
Drehmoment / Drehzahl  
Absolute Positionsmessung

Erzeugung Primär-Sensor  
Sensing System  
Advanced Sensing System



Wireless E-bike  
Aviation  
Robotik  
Wegmessung



NCTE Maschinen zu Erzeugung der Primär-Sensoren

## Wie wird die inverse Magnetostraktion verwendet?

- Bestimmte Stahlsorten sind wegen folgender Materialeigenschaft für die Messung der inversen Magnetostraktion geeignet:  
Ferromagnetische → *Magnetisierung kann realisiert werden*  
Harte Oberfläche mit hohem HRC-Wert → *robuste Netzstruktur ist für langfristigen Betrieb notwendig*

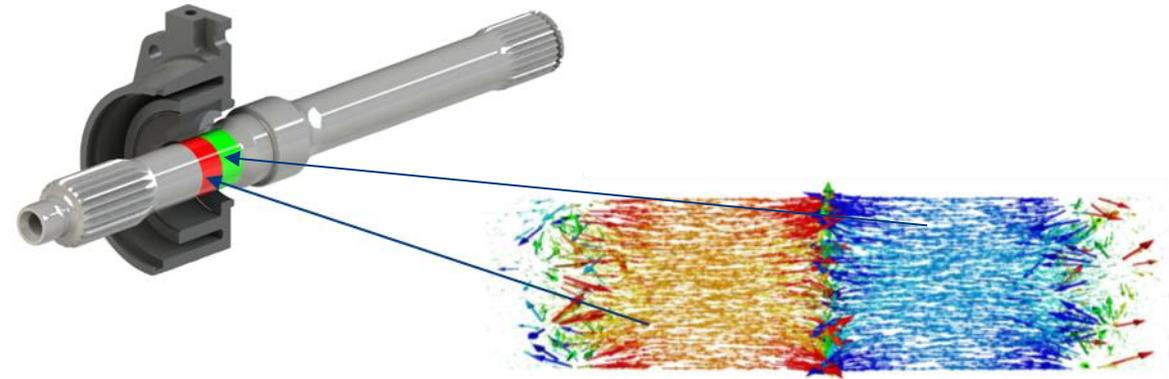
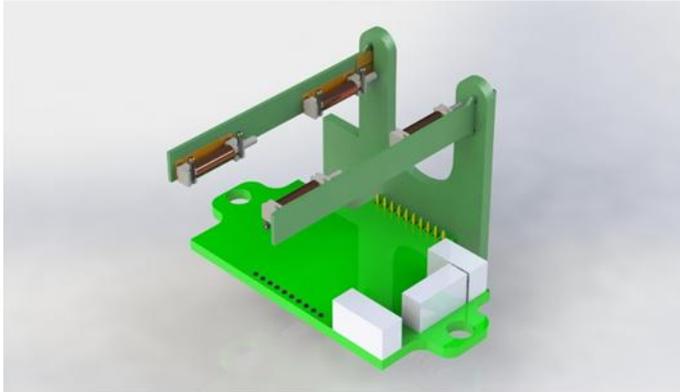


### Materialbeispiele, die verwendet werden können:

*DIN 1.2767, 1.5752, 1.4021, 300M*

- NCTE misst inverse Magnetostraktion → Änderung des Magnetfelds eines Objekts aufgrund von Krafteinwirkung.

## Charakteristik der Elektronik und des Magnetfeldes



- Bis zu 10kHz Frequenzmessung
- Berührungslos (keine Berührung der Welle)
- Analoger Ausgang (Volt oder Strom)
- Digitaler Ausgang (CAN, I<sup>2</sup>C)
- Flexibles Design, das der Anwendung folgt
- Kann gegen Staub und Flüssigkeiten wie Öl geschützt werden
- Schnelle Übertragung des Signalausgangs [msec]
- Die Feldstärke ist gering [mT]
- Stabil gegen Vibration
- Langzeitbetrieb ist möglich
- Abschirmung kann gegen externe Magnetfelder schützen
- Unabhängig von der Wellenform
- Erfordert glatte Oberfläche und geeignetes Wellenmaterial
- Scherbeanspruchung zwischen 50 und 150 MPa ist erforderlich

## Überzeugende Technologie

Sensoren einfach skalierbar und effizient produzierbar  
Langzeitstabilität der Magnetfelder auch bei härtesten Anforderungen nachgewiesen

## Produktion und Technologie unter einem Dach

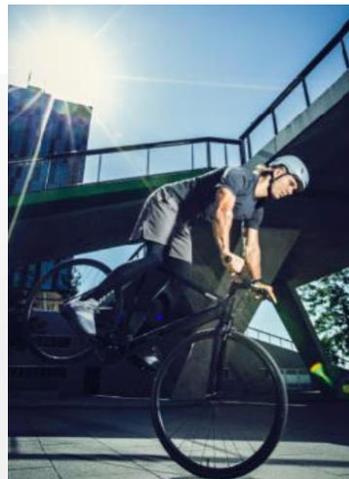
Unternehmensausbau, Prozesse und Struktur, Investitionen in Fertigung  
NCTE produzierte über 400.000 Sensoren in den letzten 5 Jahren  
330.000 Sensoren allein am neuen Standort seit 2018



## Wir machen E-bikes sicherer und erhöhen den Fahrkomfort!

NCTE Drehmomentsensoren sorgen für sicheres und entspanntes Fahren von Elektrofahrrädern. Unser Drehmomentsensor misst mit hoher Präzision, ob und wie kräftig der Fahrer in die Pedale tritt.

Mit diesem Signal wird der E-Motor präzise gesteuert und unterstützt den Fahrer exakt mit der gewünschten Schubkraft bzw. unterbricht diese sofort und ohne Verzögerung falls notwendig. Dadurch wird das Fahrgefühl verbessert und die Sicherheit erhöht.



## Wir Helfen bei einer gesünderen Ernährung und schützen die Umwelt!

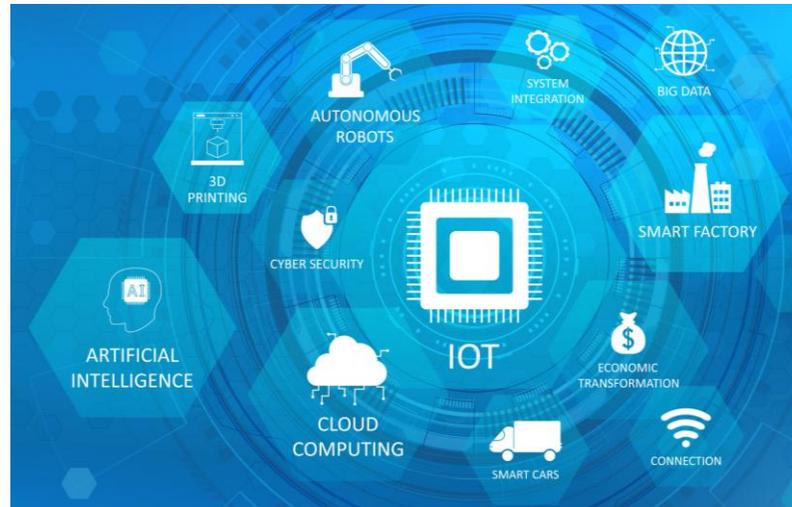
Durch NCTE Sensoren werden Agrarmaschinen intelligenter. Sowohl die Düngemenge als auch die Auswurfweiten des Düngers werden zu jedem Zeitpunkt exakt gemessen und gesteuert. Dadurch werden Über- und Unterdüngungen vermieden und Feldränder optimal genutzt, ohne angrenzende Gewässer oder das Grundwasser zu belasten.

Durch die berührungslose Messung und vollständige Kapselung lassen sich die NCTE Sensoren durch nichts erschüttern und sind auch für raueste Umgebungsbedingungen ausgelegt.



## Wir machen Maschinen intelligent (IoT)

Am Anfang des Internet of Things steht immer ein Sensor, denn nur mit einem Sensor können Dinge Zustände erfassen und Aktionen ausführen. Zusammen mit der Verbindung zum Internet werden Gegenstände „intelligent“. Unser Sensor erfasst das Drehmoment von Maschinen und zwar „berührungslos“, zuverlässig und in Echtzeit.



# 03

## AGENDA

01 NCTE AUF EINEN BLICK

02 TECHNOLOGIE

**ANWENDUNGEN**

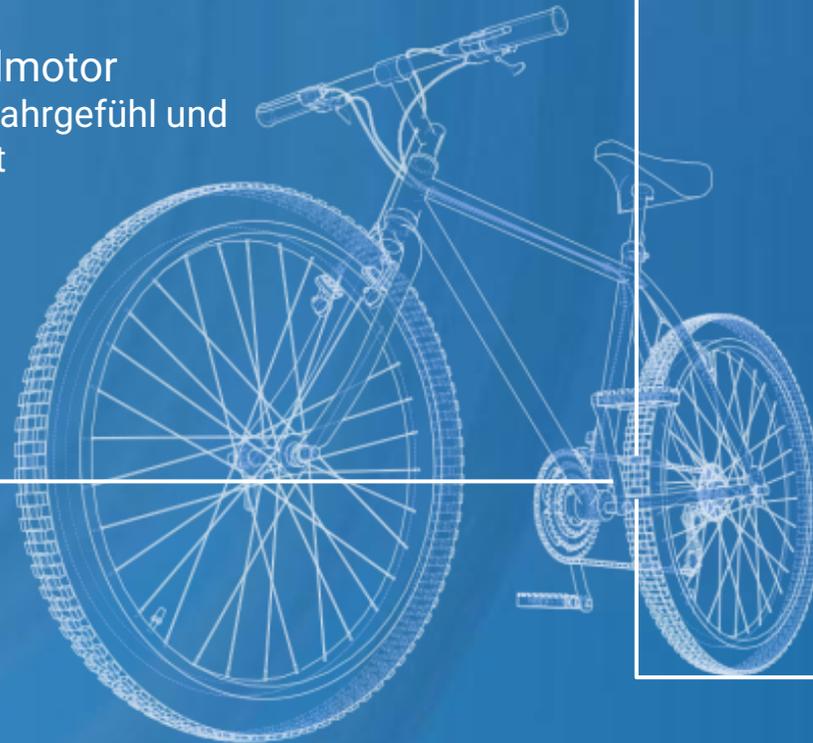


Zufriedenheit der Endkunden schaffen

# Entdecke die Welt der E-Bikes

Mit mehr als 1 Million Sensoren im Markt revolutionieren wir das **Fahrerlebnis** und die **Sicherheit** von E-Bikes

Messung direkt im Mittelmotor  
Für erhöhte Sicherheit, optimales Fahrgefühl und  
Batterie Langlebigkeit



Messung für Front- und Heckantriebe  
Plug and Play im BSA Rahmen

Erfassung von Drehmoment und  
Drehwinkel  
Überwachung und Optimierung des  
Antriebs



## NCTE MID SENSE Konzept

- Baukastenprinzip mit validierten Standardkomponenten
- Flexibles Design
- Anpassbar auf individuelle Kundenanforderungen
- EMV-Validierung nach EN1519:2017 bestanden
- Schwingungsprüfungen nach DIN79009 Kapitel 5.2.3
- MTBF Ergebnisse verfügbar

# PATENT PROTECT

For mid motor requests NCTE is authorized to grant patent usage rights directly to end customers.

NCTE has a license agreement for the following patents: “Concept of magnetoelastic torque measurement by means of a measuring sleeve”

- EP2365927 B1 in Europe
- US8707824 B2 in the US
- N102143883 B for China

**Anlage A**

Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
Industriestraße 1-3  
81074 Herzogenaurach

NCTE AG  
Raiffeisenallee 3  
82041 Oberhaching

Bestätigung	Confirmation
<p>Hiermit bestätigt der <b>Lizenzgeber</b>, Schaeffler Technologies AG &amp; Co. KG Industriestraße 1-3 81074 Herzogenaurach,</p> <p>dem <b>Lizenznehmer</b> NCTE AG Raiffeisenallee 3 82041 Oberhaching</p> <p>Lizennutzungsrechte für folgende Patente eingeräumt zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Europäisches Patent EP 2365927 B1 („Konzept magnetoelastische Drehmomentmessung mittels Messhülse“) sowie sämtliche hieraus abgeleiteten nationale Schutzrechte US8707824 B2 und CN102143883 B</li> <li>▪ Europäisches Patent EP 2156156 B1 und abgeleitete nationale Schutzrechte: Deutsches Patent 10 2007 040 749, das Chinesische Patent 101715548 und Europäisches Patent 08 748 790.6</li> </ul> <p>Der Lizenzgeber sichert zu, aus keinem der obengenannten Vortragschutzrechte gegen Kunden des Lizenznehmers Rechte geltend zu</p>	<p>The <b>Licensor</b>, Schaeffler Technologies AG &amp; Co. KG Industriestraße 1-3 81074 Herzogenaurach hereby confirms to have granted</p> <p>to the <b>Licensee</b> NCTE AG Raiffeisenallee 3 82041 Oberhaching</p> <p>licence rights for the following patents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ European patent EP 2365927 B1 (“Concept of magnetoelastic torque measurement by means of a measuring sleeve“) as well as all national property rights derived therefrom US8707824 B2 and CN102143883 B</li> <li>▪ European patent EP 2156156 B1 and derived national property rights: German Patent 10 2007 046 749, Chinese Patent 101715548 and European Patent 08 748 790.6.</li> </ul> <p>The Licensor warrants that it will not assert any rights under any of the abovementioned contractual property rights against the Licensee's customers if and to the extent that they continue</p>

CONFIDENTIAL

machen, sofern und soweit diese die vom Lizenznehmer erworbenen Vertragsprodukte bestimmungsgemäß weiterverwenden.
 to use the contractual products acquired from the Licensee as intended.

Für / for  
Schaeffler Technologies AG & Co. KG

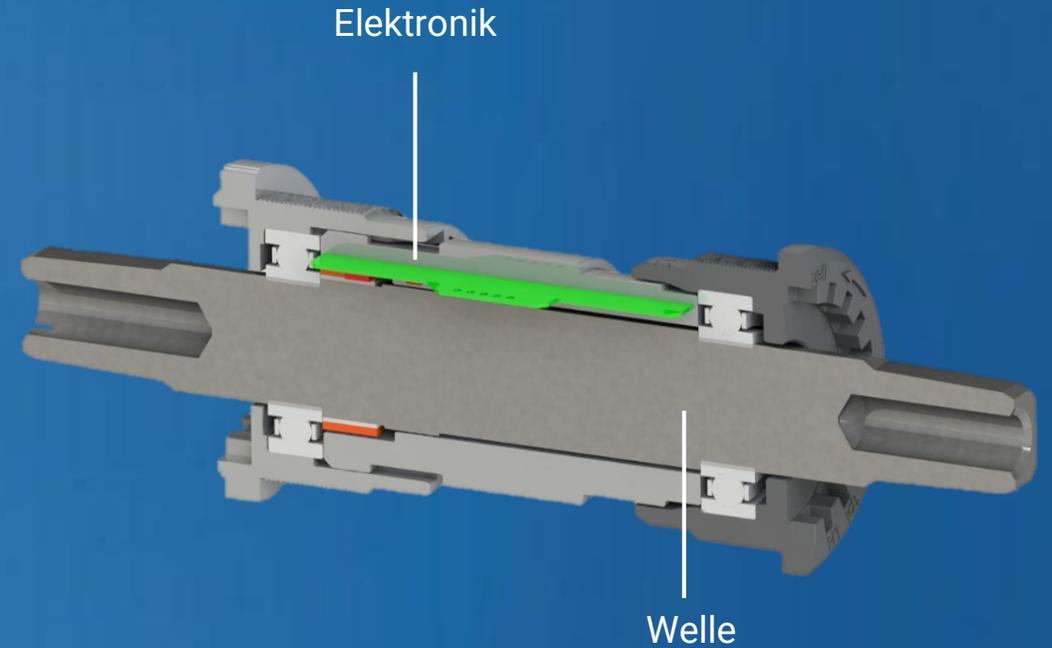
19.11.2021

Datum / Date

PPA *H. Gschuth* *R. Walker*  
 [Name] [Name]  
 Marcus Gschuth Rudolf Walker

Schaeffler Technologies  
 AG & Co. KG  
 Georg-Schäfer-Strasse 30  
 97421 Schweinfurt

Messung direkt im Mittelmotor  
Für erhöhte Sicherheit, optimales  
Fahrgefühl und Langlebigkeit der  
Batterie



<u>Sensor</u>	
Installation:	Plug & Play BSA
Ausgangssignale:	Drehmoment, Drehzahl und Richtung
Geprüft nach:	EN 15194; 96 Stunden Salzsprühnebeltest, CE Zertifizierung

ANWENDUNG	SENSORTYP	BAUFORM	AUSGANGSSIGNAL
Mittelmotor	Individuell	Integration nach Kundenwunsch	Analog/Digital CAN-Bus I2C UART
Heckmotor	Drehzahl	Vierkant ISIS*	Digital oder Analog*
	Drehzahl Drehmoment	Vierkant ISIS*	Drehzahl: Digital oder Analog * Drehmoment: Analog
Frontmotor	Drehzahl	Vierkant ISIS*	Digital oder Analog*
	Drehzahl Drehmoment	Vierkant ISIS*	Drehzahl: Digital oder Analog * Drehmoment: Analog
Front-/Heck-/Nabenmotor	Individuell	Integration nach Kundenwunsch	Analog/Digital CAN-Bus I2C UART

## Vorteile der NCTE Sensoren

- Kompakt und platzsparend
- Einfach zu integrieren
- Leichtgewicht
- Verfügbar als Standardprodukt oder kundenspezifisch
- Sehr kosteneffizient verglichen mit anderen Lösungen
- Absolut berührungslose Messung; wartungs- und verschleißfrei
- Kann in allen E-Bike Typen und Antrieben eingesetzt werden

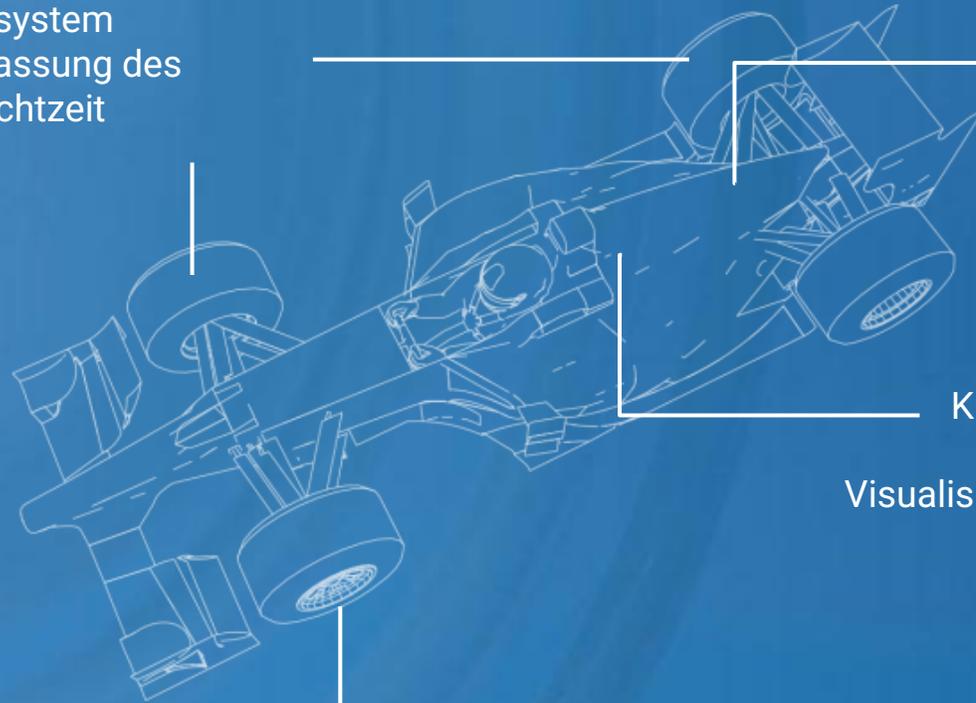
So machen wir Weltmeister

# Eintauchen in die Welt des Motorsports

Wir sorgen dafür, dass jede Schraube auch unter extremen Belastungen perfekt sitzt und holen dabei die entscheidenden Millisekunden für den Sieg heraus.

Antriebswellen mit integrierten  
Drehmomentmesssystem  
Überwachung und Anpassung des  
Antriebsetups in Echtzeit

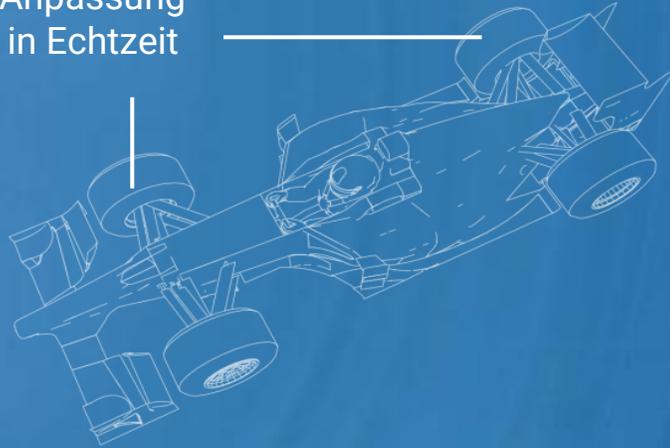
Getriebeausgangs-Messung  
In einer Hohlwelle



Kupplungsaktuator mit integrierter  
Drehmomentmessung  
Visualisierung des optimalen Schaltzeitpunktes

Drehmomenterfassungssystem für Schlagschrauber  
In Bereichen Renntechnik und Boxenstopp

Antriebswellen mit integrierten Drehmomentmesssystem  
Überwachung und Anpassung des Antriebsetups in Echtzeit



Sensor	
Messbereich:	Bis zu 2.000 Nm
Genauigkeit:	$\leq \pm 0,5 \%$
Widerstandsfähig:	Gegen Vibrationen und Temperatur

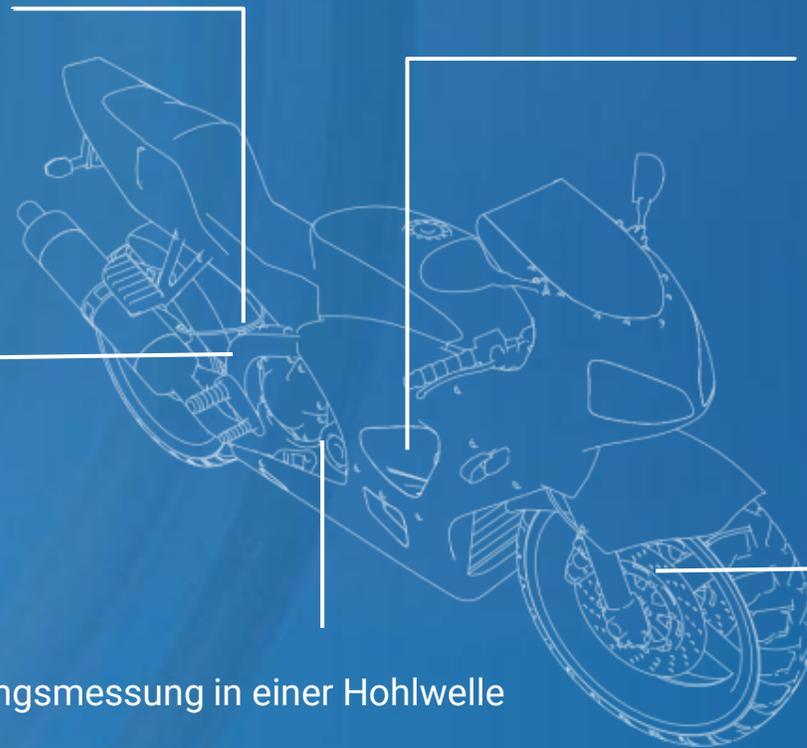
Integriertes Drehmomentmesssystem  
am Antrieb

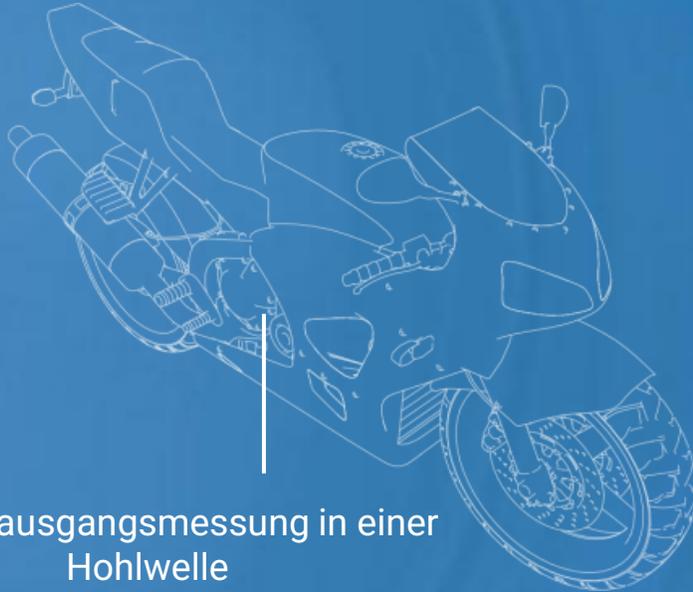
Kraftmessung am Motor  
Überwachung und Optimierung der  
Motorsteuerung

Längen-/ Positionsmessung am Fahrwerk

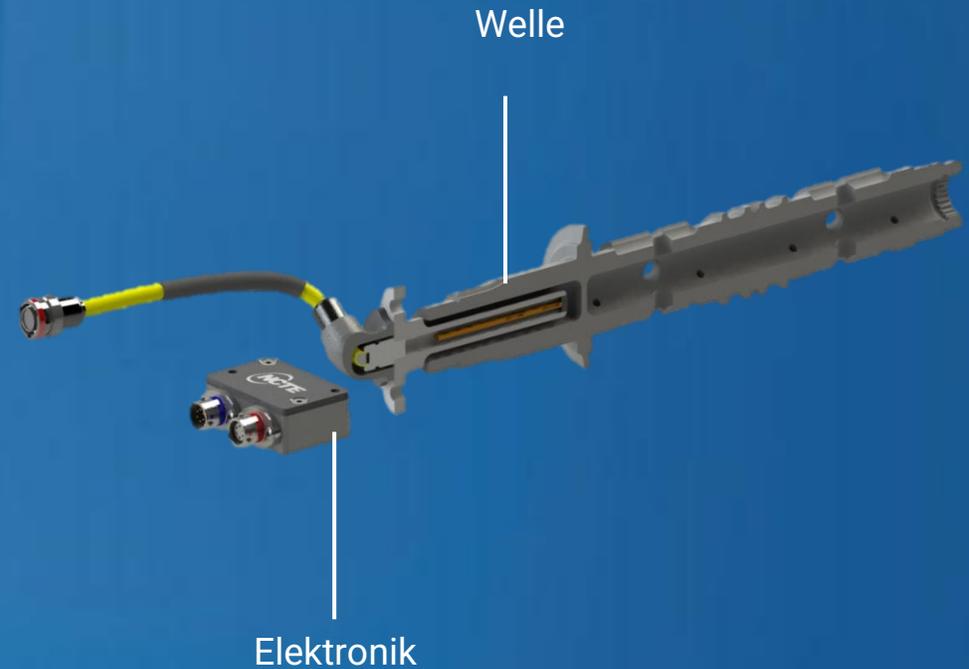
Positionsmessung an der Federgabel  
Fahrwerksverstellung in Echtzeit

Getriebeausgangsmessung in einer Hohlwelle





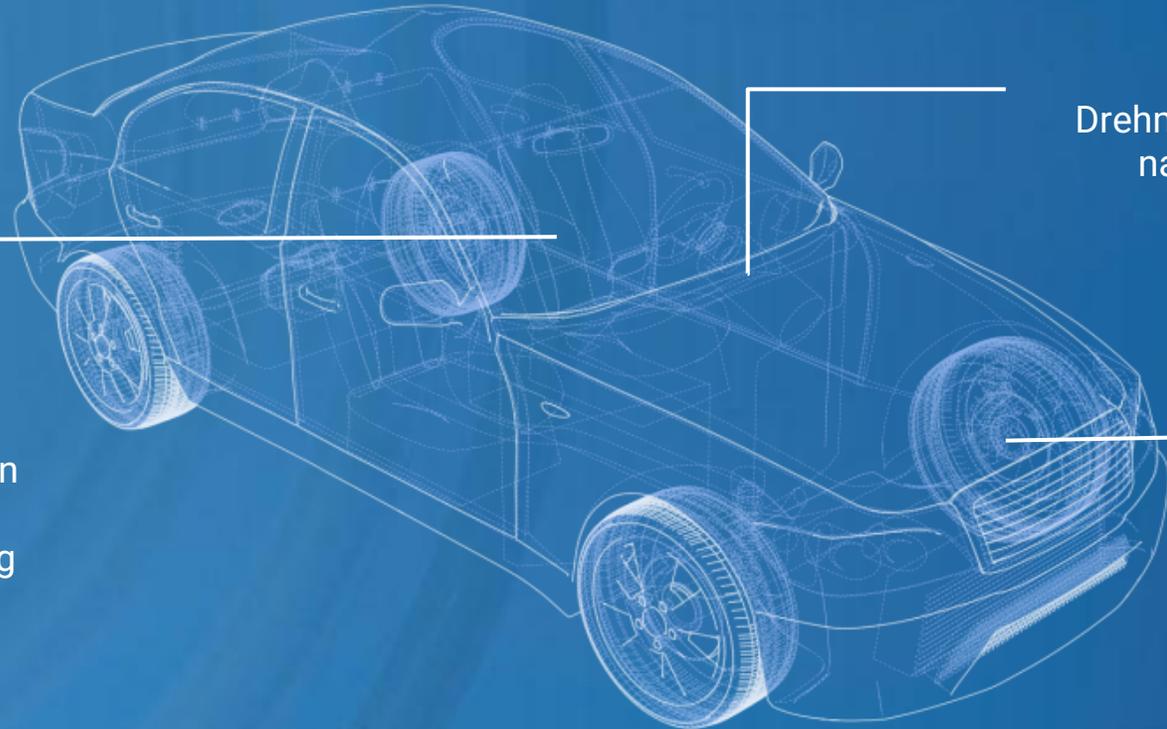
Getriebeausgangsmessung in einer Hohlwelle  
Überwachung und Steuerung in Echtzeit



<u>Sensor</u>	
Datenrate:	Bis zu 5 kHz
Temperatur:	- 40 ° C ... + 120 ° C
Kein zusätzlicher Platzbedarf:	Messung in Hohlwellen

## Vorteile der NCTE Sensoren

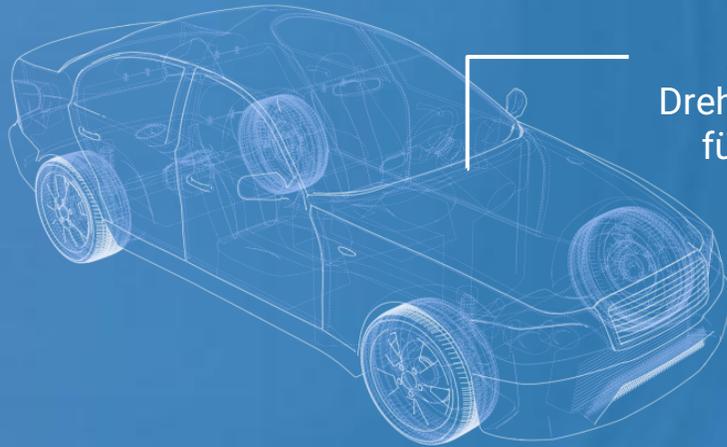
- Verbesserung des Setups zur Reduzierung der Rundenzeiten
- Extrem kompakt das bestehenden Design kann beibehalten werden
- Absolut berührungslos; wartungs- und verschleissfrei
- Hochgenaue Messungen auch unter starken Vibrationen
- Sehr kleines und kompaktes Design ist möglich (30 mm x 8 mm)
- Kompatibel mit allen gängigen Auswerteeinrichtungen (CAN bus, USB, analog)
- Perfekte Integration möglich, da viele Motorsportstähle kompatibel sind
- Kein extra Gewicht durch den Primärsensor
- Große Temperaturspanne -40 °C und 120 °C
- Kombination mit Temperatur und Drehzahlsensoren möglich



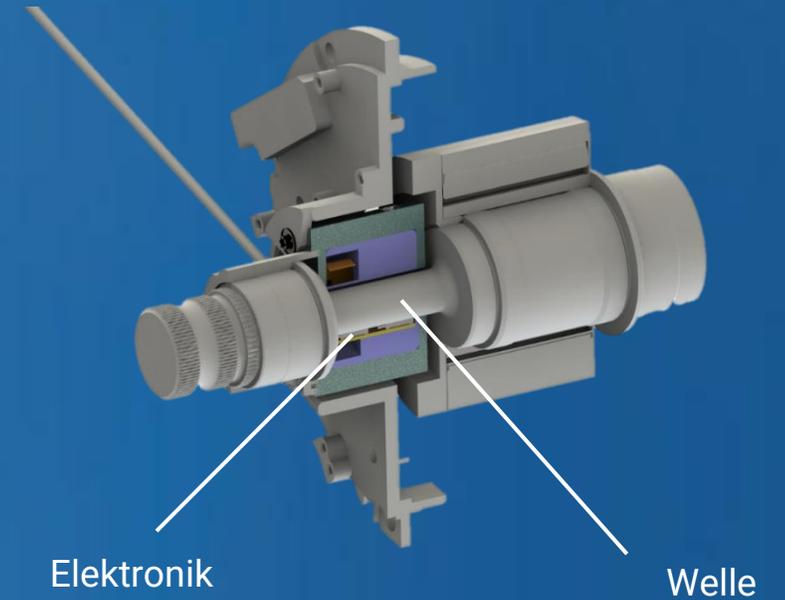
Absolute Positionserfassung von Sitz und Kopfstütze  
Überwachung der Sitzeinstellung

Active steering  
Drehmomenterfassung für ein natürliches Fahrgefühl

Drehmomenterfassung an Antriebswellen  
Überwachung und Steuerung in Echtzeit



Active steering  
Drehmomenterfassung  
für ein natürliches  
Fahrgefühl



<u>Sensor</u>	
Messbereich:	±25 Nm
Genauigkeit:	≤ ± 0,5 %
Ausgangssignal:	CAN

## Vorteile der NCTE Sensoren

- Sehr einfach in Fahrzeuge zu integrieren
- Extrem kompakt das bestehenden Design kann beibehalten werden
- Kein extra Gewicht durch den Primärsensor
- Unsere Sensoren widerstehen ständigen Vibrationen
- Langzeitstabile Messergebnisse
- Nach Anforderung: Kombination mit Winkel und Temperatursensoren
- Große Temperaturspanne(-40 °C bis 120 °C)
- Schutzklasse IP67 möglich

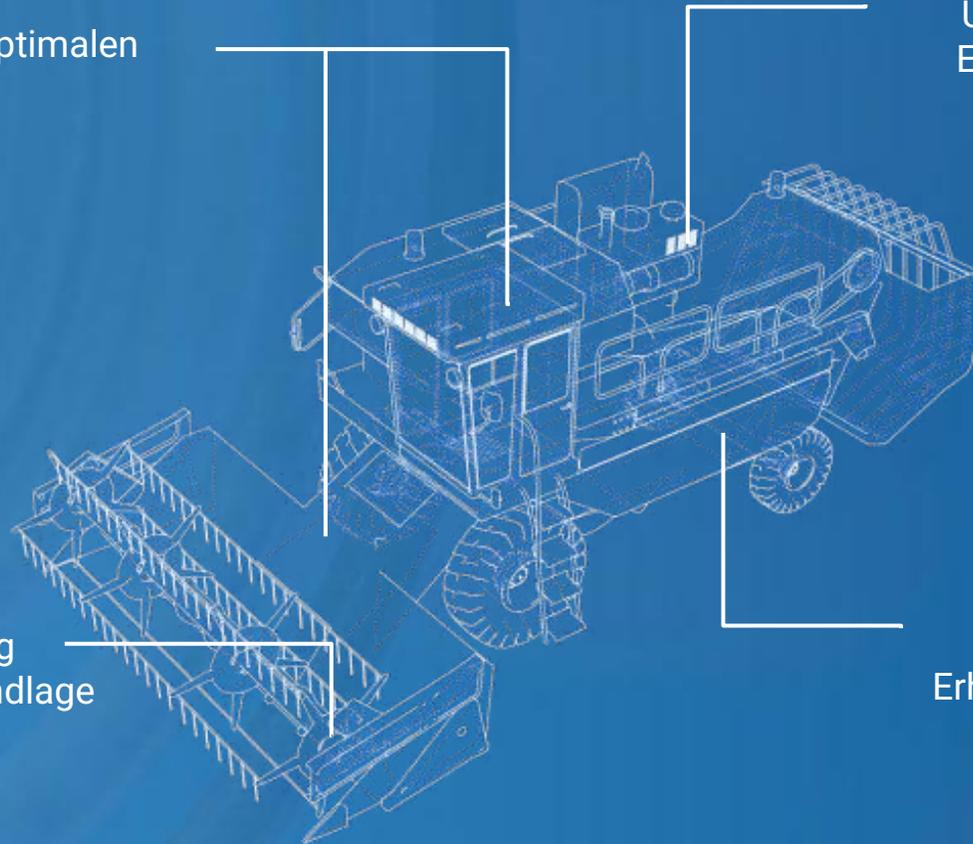
Umweltschutz und Einsparungen in den Betrieben

# Ein Blick auf die Landwirtschaft

Im Einklang mit dem UN-Nachhaltigkeitsziel für sauberes Wasser reduzieren wir die Überdüngung und Verschmutzung von Gewässern, indem wir Sensoren für Agrarmaschinen anbieten, die für **härteste Umgebungsbedingungen** ausgelegt sind.

Drehmomentmessung stellt den optimalen  
Materialfluss sicher

Überwachung von Riemenantrieben  
Erfassung und Steuerung in Echtzeit

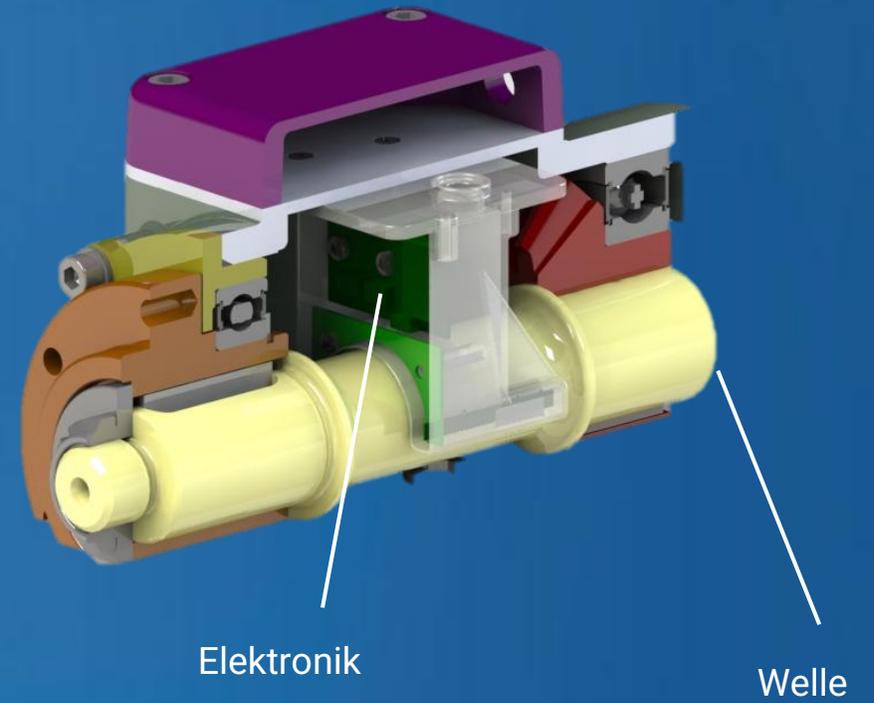


Drehmoment- und Winkelmessung  
Schutz vor Überlast. Daten liefern Grundlage  
für bedarfsorientierte Wartung.

Positionsmessung Lenkzylinder  
Erhöht den Fahrkomfort und Grundlage  
für Steer by wire

Sensor Daten

Messbereich:	+/- 150Nm
Schutz:	IP67
Genauigkeit:	0,5%



## Vorteile der NCTE

- Geringer Platzbedarf, daher einfach zu integrieren
- Komplette berührungslos und wartungsfrei
- Langzeitstabile Messergebnisse
- Messung erfolgt direkt auf der Welle. Kein Schleifring oder Telemetrie nötig
- Widerstandsfähig gegen starke Vibrationen, Staub, Wasser, Öle und Erntesäfte
- Bessere Auslastung der Maschinen
- Kontinuierliche Überwachung zum Schutz vor Verschleiß und den damit verbundenen Stillstandszeiten

Überwachung der Leistungsaufnahme des Aufbaus

Drehmoment- und Winkelerfassung zur Überwachung der Qualität des Missgutes

Drehmomentmessung und Positionsmessung  
Grundlage für active steering

Längen und Positionsmessung  
Überwachung Position und Kraft der Abstützfüße

Kraft- und Winkelmessung am Antriebsstrang

## Vorteile der NCTE

- Einfache Integration auch als Nachrüstung möglich
- Absolut berührungsfreies Messsystem
- Widerstandsfähig gegen starke Verschmutzung, Öl, Wasser und Temperatur
- Messung erfolgt statisch als auch hoch dynamisch
- Steigert die Effizienz der Maschine und kann Überlasten erkennen

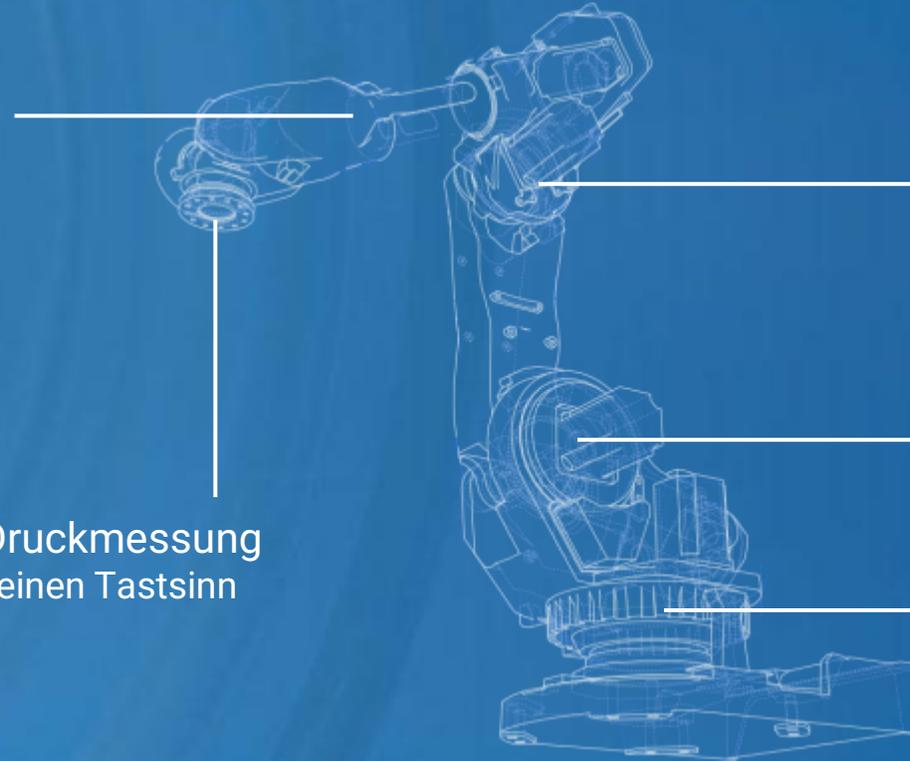
Einsatz in Mensch-Maschine-Interaktionen

# Optimierung der Robotik

Intelligente Roboter brauchen intelligente Sensoren; wir bauen sie.  
Durch vollständige Automatisierung und Digitalisierung werden  
Fabriken zu „Smart Factories“ mit hoher Effizienz und Geschwindigkeit

Längenmessung zur  
Positionsbestimmung an  
ausfahrbaren Bauteilen  
Unterstützung beim Teachen

Kraft- und Druckmessung  
Ermöglicht einen Tastsinn



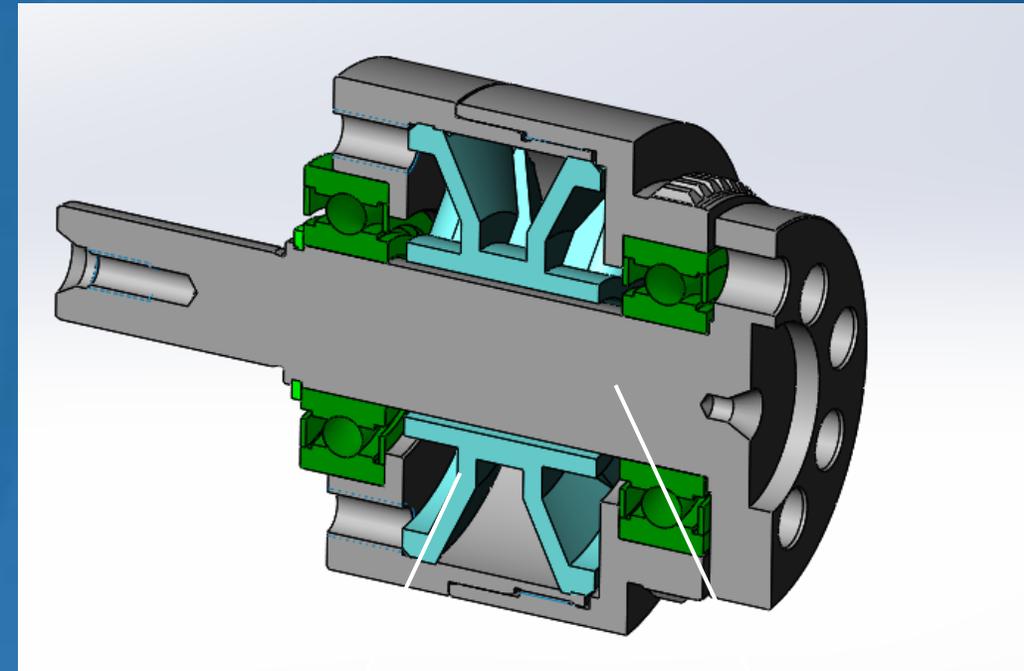
Drehmoment und  
Winkelmessung für die  
Mensch-Maschinen-  
Interaktion  
Unverzögliches Stoppen im  
Fall einer Berührung.

Sensor

Messbereich:  $\pm 70$  Nm

Widerstandsfähig: Gegen Fette

Kompaktes Design: 23 mm axiale Länge



Elektronik

Welle

## Vorteile der NCTE

- Einfache Integration
- Extremschnelle Signalverarbeitung
- Dynamische Messung von Scherung, Biegung und Drehmoment in Echtzeit
- In Robotergelenke zu integrieren
- Steigerung der Effizienz des Roboters
- Völlig berührungsloses Messsystem
- Wartungs- und verschleißfrei
- Unempfindlich gegen Vibrationen

Große Auswahl an Sensorlösungen für Prüfstände, End-of-Line-Tests und Landwirtschaftstests (Serie 7000)

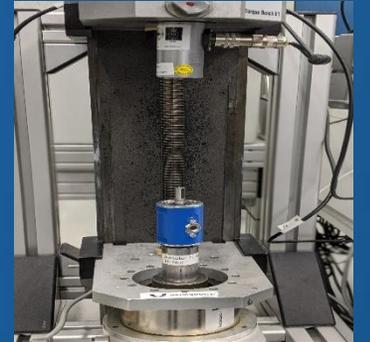


Modelle mit Drehmomentbereiche von 2,5 Nm bis 25000 Nm (darüber auf Anfrage)



## Vorteile

- Plug & play
- Sehr gute Präzision
- Schnelle Lieferung



# ÜBERSICHT: STANDARD SENSOREN

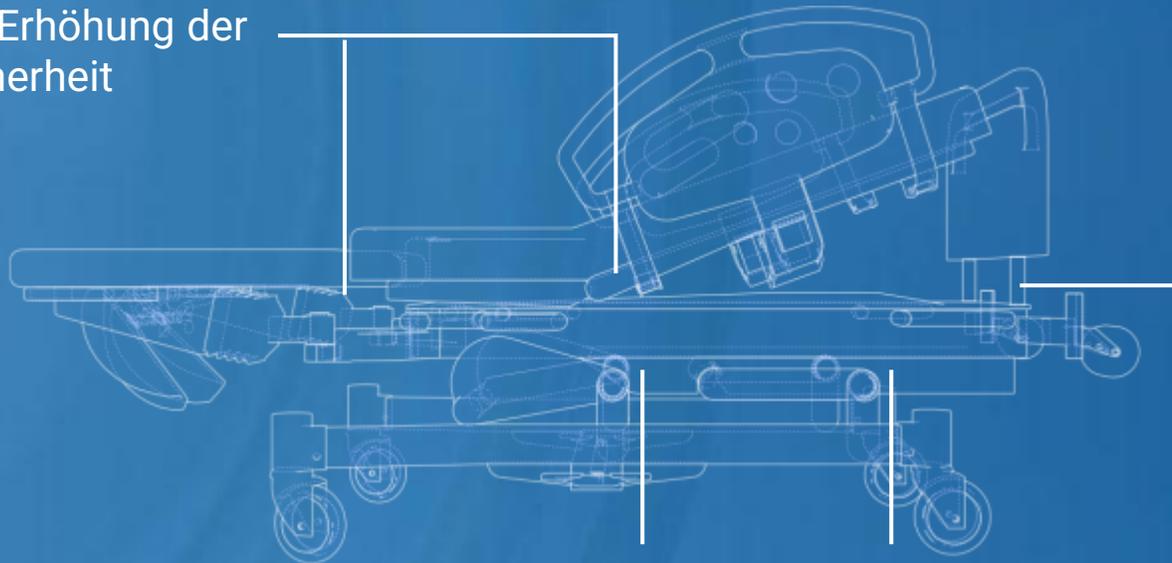
Sensor	Name	Nenn Drehmoment	Drehzahl	Genauigkeit
	Serie 2000	2.5 – 500	≤ 5000	≤ ± 1%
	Serie 2300	1 – 100	≤ 10,000	≤ ± 0.5%
	Serie 3000	50 – 2000	≤ 10,000	≤ ± 0.2%
	Serie 4000	50 – 1000	≤ 10,000	≤ ± 0.1%
	Serie 5000	10,000 – 25,000	≤ 5000	≤ ± 0.5%
	Serie 7000	3000 – 5000	≤ 3600	≤ ± 0.5%

Wo Sicherheit und Routinen nebeneinander bestehen

# Ein Fokus auf Medizintechnik

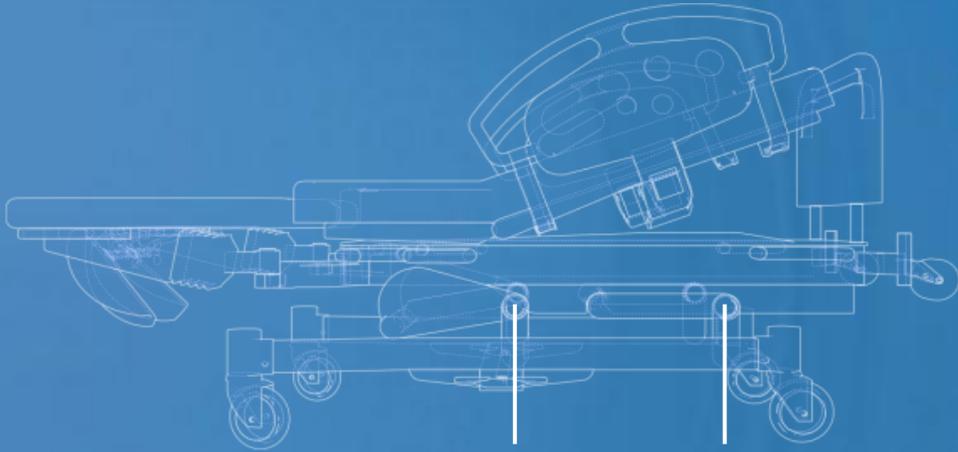
Wir vereinfachen die Komplexität medizinischer Geräte,  
um Ärzten und Patienten ein Höchstmaß an Komfort,  
**Sicherheit** und **Zuverlässigkeit** zu bieten.

Winkelmessung zur Erhöhung der Patientensicherheit



Längen- und Kraftmessung zur Vermeidung von Überlastsituationen

Kraftmessung zur Neigungsbestimmung  
Kritische Belastungszustände können so ausgeschlossen werden



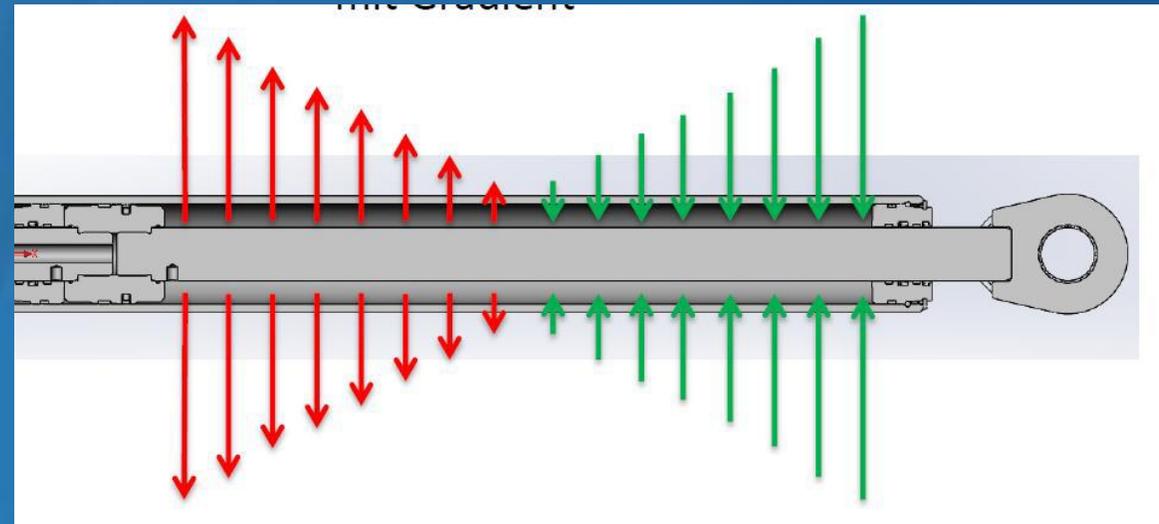
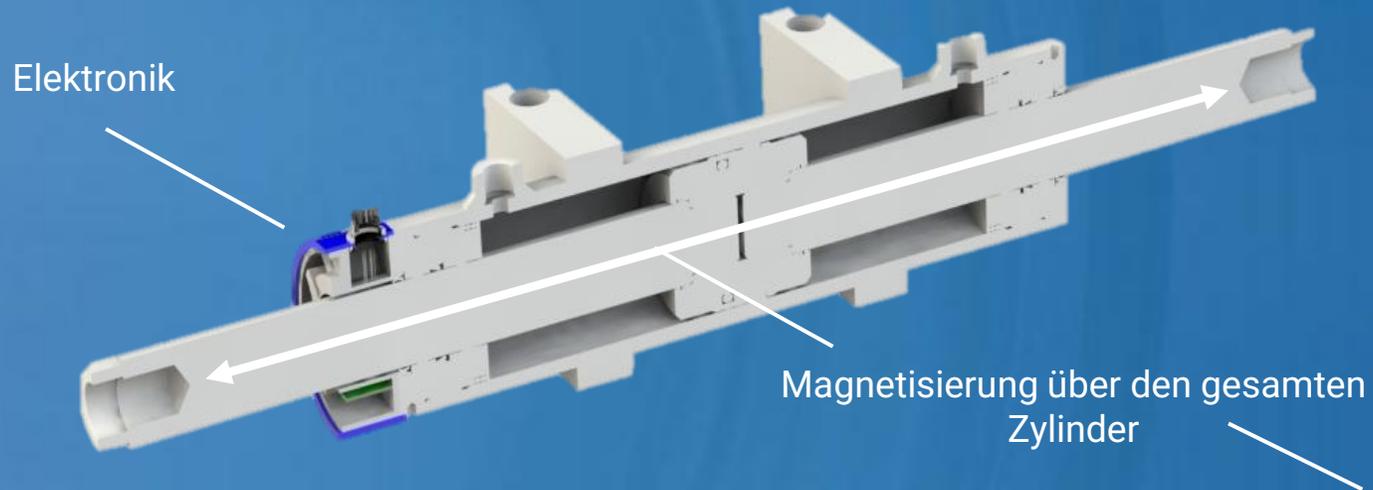
**Kraftmessung zur Neigungsbestimmung**  
 Kritische Belastungszustände können so ausgeschlossen werden



Sensor	
Messbereich:	15.000N
Genauigkeit:	1%
Widerstandsfähig:	Gegen Desinfektionsmittel

## Vorteile der NCTE

- Einfache Integration in bestehende Kardane
- Bestehende Komponenten können zum Sensor werden
- Hoch präzise und reproduzierbare Messergebnisse
- Stabile Werte über einen großen Temperaturbereich
- Widerstandsfähig gegen Chemikalien, Desinfektionsmittel und Alterung
- Sensorik kann komplett gekapselt werden mit IP67



Sensor Daten

Performance Level: D nach DIN EN ISO 13849-1

Genauigkeit:  $\leq \pm 1\%$  über den gesamten Zylinder

Schutzklasse: IP 67

## Vorteile der NCTE

- Design des Zylinders und der Kolbenstange bleiben unverändert
- Positionsmessung bei Gleichlaufzylindern möglich
- Berührungslose Messung-> idealer Schutz vor Vibrationen
- Sensor kann komplett vergossen werden (IP67)
- Auf eine Vielzahl von Längen und Durchmesser anwendbar



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**